بررسی عددی میدان هیدرولیک جریان در حوضچه ته نشینی مستطیلی تحت تاثیر باد

حسن نوروزی[۱] ، حمید شاملو[۲]،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-آب دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

۲- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

Hasannorozi61@yahoo.com

خلاصه

گرادیانهای سرعت متفاوت در حوضچه های ته نشینی[۱]، نواحی مختلفی از جمله جریانهای چرخشی به وجود می آورند که خود باعث ایجاد اتصال کوتاه و آشفتگی در جریان و معلق شدن ذرات رسوبی ته نشین شده در حوضچه شده، منجر به کاهش بازده حوضچه می شوند. یکی از دلایل مهم به وجود آمدن جریان چرخشی در حوضچه ته نشینی وزش باد بر سطح آزاد آب روی حوضچه می باشد. در این مقاله با توجه به کمبود اطلاعات آزمایشگاهی در زمینه تاثیر باد بر روی حوضچه ته نشینی، ابتدا شبیه سازی عددی جریان در حوضچه دلف با استفاده از نرم افزار SSIIM2 انجام شده و سپس با نتایج کار آقای کلاک[۲] (۱۹۹۷)بر روی حوضچه دلف، مقایسه صورت گرفته است. با توجه به نتایج نزدیک مدل شبیه سازی شده با نتایج آزمایشگاهی، از این نرم افزار برای شبیه سازی هیدرولیک جریان تحت تاثیر باد در حوضچه ته نشینی استفاده شده است. ورودی جریان حوضچه مستطیلی در بالای دیواره ابتدایی بوده است و همچنین جهت باد در دو راستای موافق و مخالف جریان بررسی گردید. ارزیابی نتایج بدست آمده شامل الگوی جریان و پروفیلهای سرعت در مقاطع مختلف طولی می باشد.

کلمات کلیدی: گرادیان سرعت، اتصال کوتاه، باد، جریان چرخشی[۳]

۱- مقدمه

در گذشته به دلیل وجود رسوبات و ته نشینی آنها در طول مسیر، عمر مفید کانالها و تاسیسات سر راه جریان بسیار کاهش می یافت. امروزه برای جلوگیری از این موضوع در سر راه کانالها از حوضچه های ته نشینی استفاده می شود[۱]. همچنین این حوضچه ها یکی از ارکان اصلی تصفیه خانه های آب به شمار می رود. الگوی جریان آب در حوضچه های ته نشینی متاثر از عوامل هندسی شامل طول، عرض و همچنین نسبت عمق ورودی به عمق جریان و عوامل غیر هندسی شامل جریان چگال، تغییر درجه حرارت و باد می باشد. با توجه به اینکه حوضچه های مستطیلی دارای ابعاد بزرگ می باشند، شرایط را برای تاثیرگذاری باد فراهم می کنند. در زمینه تاثیر باد بر روی حوضچه ته نشینی مطالعات کمی صورت گرفته است. مطالعات علمی تاثیر باد بر روی سطح آزاد آب، از حدود ۱۲۵ سال قبل شروع شده، بطوریکه Colding (1876) اولین نفری می باشد که به تاثیر باد بر روی جریان آب پرداخت. Ekman (1905) و Charanock (1955) کار Colding را ادامه دادند و سعی کردند که منحنی مشخصی از اطلاعات پراکنده تنش تولید شده توسط باد بر سطح آب بدست آورند. Charanock پارامتری را به نام ضریبCharanock معرفی کرد که برابر با مقدار ثابت ۰.۰۱۱ برای سرعت باد در ارتفاع ۱۰ متری سطح آب می باشد[۲]. Amorocho & Devries(1980) با تحقیقات گسترده در زمینه اثر باد بر جریان آب به یک نتیجه گیری عمومی راجع به اثر باد در ارتفاع ۱۰ متری سطح آب رسیدند. آنها سه رژیم متفاوت را برای سرعتهای مختلف باد در نظر گرفتند. در ابتدا رژیم جریان برای سرعتهای کمتر از ۷ متر بر ثانیه و سپس برای جریان انتقالی که ضریب Charanock رابطه غیر خطی با تغییر سرعت باد دارد و در نهایت این ضریب را برای سرعتهای بالاتر از ۲۰ متر بر ثانیه تعیین کردند[۳]. Rodney & Stefen (1984) با مطالعات زیاد بر روی حوضچه های مستطیلی و دایروی نشان دادند که برای بدست آوردن تاثیر باد بر روی حوضچه بهتر است از حوضچه ته نشینی مستطیلی استفاده شود. با توجه به عدم اطلاعات آزمایشگاهی در زمینه تاثیر باد بر حوضچه ته نشینی، در این پژوهش شبیه سازی عددی اثر باد بر روی حوضچه ته نشینی انجام شده است[۴]. همچنین Sivakumar & Lowe (1990) به بررسی اثر باد بر جریان درون حوضچه ته نشینی پرداخته و اثر بادهای موافق و مخالف جریان را

---

[1] -Settling tank
[2] -Kluck
[3] -Sircular current